第三章　特用作物研究

劉　新　裕

民國34年(1945年)臺灣光復以後，本所改稱爲「臺灣省農業試驗所」，於農藝系下設有工藝作物研究室，主辦纖維、油料、綠肥、香料及藥用等作物之試驗業務。1952年5月成立臺南棉麻試驗分所，將大部分纖維作物業務移歸該分所辦理，工藝作物研究室則仍續辦苧麻試驗工作，至1970年始將業務移交分所。此後臺南棉麻試驗分所成爲本省唯一之纖維作物研究機構，直到1978年遷併總所爲止。工藝作物研究室自1945年接辦落花生試驗，1961年將業務移交雜糧研究室；又曾於1953年增加飼料作物研究項目。自1971年以後即以藥用、香料作物及綠肥覆蓋等作物之試驗爲主。1978年更名爲特用作物研究室，除原有之研究工作外，並兼納臺南棉麻試驗分所之纖維作物業務。此後本室之試驗研究即以藥用與保健作物、纖維作物、甜味作物、辛辣作物及其他新興特用作物爲主。

在臺灣光復以前，農藝系之研究工作以糧食作物爲主，除纖維作物外，其他與特用作物有關的試驗極少，且較缺乏系統性之研究計畫，各項報告亦頗爲零散。纖維作物部份之研究成果有另文詳述，本報告僅涵蓋於光復後有關藥用、保健、辛辣、油用及甜味等作物之重要研究成果。

光復後之研究成果

臺灣光復後已近五十年，有關本所特用作物之研究與發展成果，除纖維作物另有專章介紹外，依藥用與保健植物、辛辣植物、油用作物、澱粉及甜味植物、香料植物、綠肥覆蓋作物及飼料作物之順序，簡要敘述如下。

一、藥用與保健植物

臺灣自生維管束植物多達4,477種，加上外來的2,500餘種，總數近7,000種，其中不乏可資利用之珍貴生藥資源。臺灣每年進口生藥之種類、數量及金額相當龐大，依據1984年之海關資料，進口生藥金額達新臺幣一億元以上者有高麗紅蔘、黃耆、西洋蔘、黃連及當歸等五種，千萬元以上者有三七、杜仲、枸杞子、地黃、麥門冬、柴胡及沉香等二十八種，若能針對其中需要量多且價格昂貴之藥材，或發掘本地特有種，或自國外引進，進行品種與栽培技術改良，對農業發展、農民收益乃至於國民健康，必有重大助益。

(一)藥用與保健植物種原之徵集與繁殖

藥用與保健植物種原之徵集工作始自1969年，曾於本省山地實地調查及採集，共得344種，並積極自國外引種。適應性佳、產量與品質俱優、用量大及高經濟價值爲評估種原利用性之原則，初步篩選出之藥用與保健植物包括臺灣金線連、高雄金線連、三島柴胡、高氏柴胡、長葉枸杞、枸杞、仙草、山葵及山藥等。目前本所徵集之藥用植物總數達600餘種，依

其生長特性，分別栽植保存，供爲各項試驗材料。

在藥用植物種子發芽研究方面，豆科或錦葵科植物之種子可經由種皮穿刺或硫酸處理促使發芽，繖形科種子可利用低溫層育及變溫處理改良其發芽率及發芽勢，對於發芽困難且容易喪失生命力之種子，尤應注意其保存方法及播前之預措催芽工作。

(二)藥用與保健植物之觀察與試作

自 1961 年至 1967 年期間，曾將 51 科 160 種藥用植物種子或種苗分別在不同海拔高地進行適應性試驗，初步獲得如下結果：

在本省平地可栽培者有薏苡、川穀、知母、麥門冬、山藥、射干、莪朮、葛鬱金、薑黃、百合、胡椒、何首烏、美洲土荊芥、牛膝、商陸、決明、望江南、半夏、黃蜀葵、茴香、羅馬茴香、蒔蘿、印度蛇木、香薷、益母草、羅勒、苦芩、紫蘇、藿香、黃芩、曼陀蘿、枸杞、地黃、玄參、桔梗、金花石蒜、黃精、長春花等，而適於水田栽培者有澤瀉。

本省山坡地海拔五百公尺左右可栽培者有薏苡、川穀、麥門冬、山藥、莪朮、牛膝、商陸、甘草、大和當歸、白芷、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、玄參、桔梗、紅花、菊花等。

本省山坡地海拔一千公尺左右可栽培者有薏苡、麥門冬、射干、莪朮、蕎麥、牛膝、青箱子、決明、望江南、黃蜀葵、大和當歸、白芷、柴胡、北沙參、香薷、羅勒、苦芩、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、桔梗、除蟲菊、菊花等。

本省山坡地海拔一千五百公尺左右可栽培者有薏苡、川穀、美洲土荊芥、大和當歸、白芷、柴胡、黃芩、毛地黃、地黃、玄參、金銀花、桔梗、除蟲菊、貝母等。

海拔兩千公尺以上栽培者有大和當歸、白芷、柴胡、茴香、龍膽、黃芩、毛地黃、玄參、除蟲菊、忽布、人參、西洋參、大黃、黃連、芍藥等。

(三)常用之藥用植物種類

本省常用之植物性藥材計 360 餘種，使用量最大的藥材爲黃耆、甘草、當歸、川芎、地黃、茯苓、陳皮、芍藥、生薑、白朮、白芷、山藥、人參、黨參、知母、半夏、薄荷、荊芥、黃芩及麻黃等。其中大部分藥材間接購自中國大陸，唯其品質甚不穩定；來自省產的藥材有杭菊、黃柏、澤瀉、薄荷、荊芥、生薑、虎杖、六神草、金銀花、魚腥草、梔子、車前草、紫蘇、砂仁、藿香、蒲公英、益母草及山澤蘭等。

(四)本省生產藥材的可行性探討

藥用植物之栽培首須確定基原植物及其栽培環境，此外，就本省栽培藥用與保健植物而言，亦應具有較高的經濟價值。經本所調查，具有發展潛力的植物包括木本之黃柏、山茱萸、辛夷、杜仲、厚朴及酸棗仁；適於緯度較高、氣候較冷涼地區栽培之草本植物有白朮、防風、川芎、知母、黃耆、當歸、牡丹皮、遠志、黃連等，而柴胡、細辛、仙草、桔梗、半夏、梔子、麥門冬、薏仁、山藥、金線連、百合、白鶴靈芝、愛玉子、山葵及菊花等在本省亦具甚大的發展潛力。

(五)重要藥用與保健植物之品種改良及栽培試驗

1.山藥 (*Dioscorea* spp.)

山藥可資利用之部位爲塊莖，或稱擔根體。本所山藥種原之蒐集始自1960年代，1976年起又陸續自國內外徵集種原，總數計 120 餘種，包括白肉與紅肉系統。在 40 個 *D. alata* 品系中，70W04 及 70W05 特具生產潛力，產量潛能達 40 t/ha 以上；具 30 t/ha 以上生產力

的有 10 個品系，如山藥臺農 1 號及 70W01 等；另有 4 品系之產量在 20 t/ha 以上。在 23 個 *D. alata* var. *purpurea* 品系中，較具生產潛力的爲 70R01 及 70R08，產量可達 23 t/ha 以上，在 6 個 *D. esculenta* 品系中，71W19 有 29 t/ha 之生產潛力。71W14 爲 5 個 *D. rotundata* 品系中之較高產者，產量可達 22 t/ha。在其他山藥物種中，較具高產潛力的爲 *D. bulbifera* 之 71W21，產量可達 25t/ha。本地種臺北山藥、南投山藥 1 號、壽豐山藥 1 號及豐榮山藥等亦均爲具有發展潛力之品系。

由於多數山藥種原在臺灣地區不易開花，若有開花亦因其雄株或雌株具不孕性，不易生成種子，故傳統雜交育種工作極爲困難，一般以選擇育種爲主。本所利用選擇育種法育成山藥臺農 1 號及篩選得到優良品系 70W04，共同具備高產、質優、適應性廣、耐貯性佳及適合多元化加工及利用價值等優點，値得促銷推廣。臺農 1 號之來源係 1967 年農復會 (今農業委員會) 自千里達引進，經本所利用塊莖繁殖，進行多年觀察、馴化及適應性試驗，以其產量及品質優良，符合本省山藥育種目標，乃自 1977 至 1990 年進行品系產量比較、區域及多項栽培試驗，測定營養成分及加工品質，於 1991 年 11 月 29 日審查通過，正式命名登記。70W04 品系另一項特色爲葉與蔓產量甚高，營養豐富且質地細緻可口，有可能成爲本省夏季蔬菜之另一良好供源。

在研發育種技術方面，本所進行開花習性、細胞遺傳及同功異構酶電泳之研究，並繼續早熟性、抗病或抗蟲性、成分分析及其他性狀之篩檢，以提高育種效率及提高加工利用之成效。針對不同山藥種原間之變異進行研究，由田間植物特徵調查結果得知，山藥臺農 1 號具有典型田薯 (*Dioscorea alata* L.) 特性，而70R01 及 70R09 則具備典型紫田薯 (*D. alata* L. var. *purpurea* (Roxb.) M.Pouch.) 特性，另有三種白肉山藥之特性較接近於田薯，而紅肉品系 80R04 則近似紫田薯。根據同功異構酶電泳分析結果，就過氧化酶 (PRX) 而言，屬於 *D. alata* 及 *D. alata* var. *purpurea* 之山藥品系在 Rf=0.2 處具有相同條帶，而 *D. esculenta* (Lour.) Burk. 在 Rf=0.2 及 Rf =0.28 處各具一條帶；就草醯乙酸轉胺酶(GOT) 而言，同屬於 *D. alata* 之 70W04 較臺農 1 號在 Rf=0.45 處多一條帶，此二品系在 Rf=0.2 及 0.6 有條帶，而同屬於 *D. alata* var. *purpurea* 之 70R01 及 80R04 則在 Rf=0.17 及 0.63 處有條帶，前後互異。

本所亦曾針對山藥栽培技術改良進行多年之系列研究，確定四至五月爲種植適期。栽培密度試驗的結果顯示塊莖產量雖以行距 60cm 處理最高，但如同時考慮塊莖及蛋白質產量，則以行距 100 cm 爲佳。於本所農場環境條件下，建議之最適肥料用量方面爲 N：P_2O_5：K_2O＝90：60：90 kg/ha，施用鉀肥有利於塊莖肥大。在種植山藥後 120 天左右塊莖形成期，噴施 500 ppm 之 GA_3，可使塊莖增產15－21% 。使用高支架 (180cm) 處理，可提高產量並有利於薯形。田間如能以黑色塑膠布覆蓋，收量與塊莖品質均佳，但蛋白質含量則有降低之趨勢。

本所又曾以山藥優良品系 70W04 爲材料，進行栽培與品質研究。此一品系在植物分類上近似於 *D. alata* L.，屬晚熟型白肉山藥。其田間成活率及塊莖公頃產量表現均甚佳且穩定，具有 31 t/ha 之生產能力。高海拔對中及晚熟型白肉山藥塊莖性狀及產量之影響極大，本品系於 800m 羅娜地區之產量在 10 t/ha左右。70W04 品系之生育期爲八個月，但在六個月時的塊莖產量即超過 21 t/ha，可依市場需要決定採收時期。如利用塑膠穴管栽培，於八個月生長期之產量可達 27 t/ha 以上，約爲一般種植方式之 85% ，但採收極爲方便，且塊莖

較長，外觀平直光滑，傷損極少，極具利用價值。此一優良品系之塊莖皮薄肉厚，蛋白質與澱粉含量高，另富含各類礦物元素，此外，其肉質味美，粘度甚高，顏色潔白且不易褐化，深具食用、加工用及保健價值。

在台農一號山藥生產力與品質分析研究方面，栽培地區以臺中至嘉義地區爲宜，土質以富含有機質之砂質壤土較佳，可增施堆肥以提高產量，種植時期應不晚於四月，行株距爲 100×30cm。採用上述栽培方法，台農一號山藥平均產量可達18－26 t/ha。台農一號山藥皮薄，肉部之乾物率爲 28.4％，新鮮塊莖可食部分之營養成分除粗蛋白質外，尚含多種礦物元素及所有可測之必需胺基酸，其中尤以leucine、valine、threonine 及 lysine 之含量較高；在外銷加工品質方面，因台農一號山藥塊莖於削皮後 24 小時內肉色有變黃現象，所以應於削皮後儘快進行加工處理，但其粘度則保持相當穩定，且高居所有參試山藥之上，所以將在山藥內外銷利用上扮演重要角色。

山藥塊莖之貯藏技術影響其產品價值，以臺農 1 號及巴西品系二種白肉山藥與埔里地方品系(70R01)紅肉山藥進行試驗，得知較適宜之安全貯藏溫度爲 17℃(RH 60-70％)，可顯著延後塊莖開始萌芽時間及全萌芽期，又可抑制萌芽數及抑制芽之生長。於17℃條件下以網袋貯存山藥塊莖至 25 週時，薯塊仍完整良好；但在室溫下塊根皆於第 4－9 週萌芽，至 13 週時芽條長度達 15cm，已失去經濟商品利用價值。

2.柴胡 (*Bupleurum* spp.)

柴胡係我國傳統醫藥中極爲重要的肝膽疾病常用生藥，本省需要量極大。柴胡屬植物約有 100 種以上，有效成分含量之差異甚大，影響其藥效及藥理作用亦鉅，如何選取正確之柴胡品種，應爲所有相關研究之首要步驟。

本所於 1968 年自日本引進三島柴胡試種，生育甚佳，根部有效成分 saponin 含量不低，且可採種，唯鬚根多是其缺點。以大雪山、復興鄉、清境農場等之山坡地最適栽植，產量約爲 2,200 kg/ha。如在平地栽培，產量較低，且需注意排水管理。本所經長期試驗，以其表現優異，適宜臺灣地區栽培，經予選育，正式申請命名爲三島柴胡臺農 1 號，推介農民栽培。

目前在本省被利用之柴胡品種有三種，進口柴胡以北柴胡 (*Bupleurum chinense* DC.) 爲主，省產柴胡爲本所自日本引進並選育三島柴胡臺農 1 號 (*B. falcatum* L. cv. Tainung No. 1)，以及由臺灣大學高木村先生等人共同發現命名之臺灣特有種高氏柴胡 (*B. Kaoi* Liu Chao et Chuang)。國內醫藥單位已證實省產三島柴胡臺農 1 號及高氏柴胡之品質優異，藥理保肝作用遠較北柴胡爲佳，值得重視及開發利用。野生的高氏柴胡分佈於本省北及中部，甚爲稀少，屬於多年生草本，其植物性狀業經調查記錄。三島柴胡臺農 1 號之植株生育强健，由歷年各地區試驗結果顯示，如栽培於中高海拔地區，一年生之根產量即可達 1,000 kg/ha 以上，根部 saponin 平均含量爲 2.75％。

在栽培技術改良方面，經試驗得知植株生育與根產量以砂土爲佳，土壤酸鹼度 pH 6對柴胡初期植株生育最爲理想，推薦之肥料用量爲$N：P_2O_5：K_2O$＝180：120：120 kg/ha，亦即增施肥料有助提高根產量。測試海拔高度對省產柴胡農藝性狀之影響，發現較高海拔 (500－800m) 對於柴胡葉長、葉寬及葉數之生育較爲有利，較低海拔 (85m) 則對半年期之株高、根徑及根重較爲有利。

栽培柴胡時需行摘心，以每個月摘心一次，配合行株距各 20cm 處理最佳，根部生長及產量較優。摘心的一項缺點爲地下部不定根增多，使品質劣化，但可提高產量，如以 MH 葉面噴施，根數雖然減少，但可抑制不定根的發生，故品質較佳。摘心可提高根中的 saponin 含量，MH 處理則相反，故應注意噴施濃度，以5,000 ppm 爲宜。

在植物生長調節劑的應用方面，曾以不同劑量 GA 及 NAA 處理種子及植株。可促進種子發芽率及提高根產量。又以 5,000ppm CCC 處理柴胡植株，可取代摘心，產量提高 14% ；噴施 SADH 可提高 saponin 含量，但其適當濃度仍待檢討確定。

本所研究以組織培養技術大量繁殖三島柴胡臺農 1 號種苗的可行性，試驗結果顯示，利用頂芽的繁殖效果較使用腋芽爲優；以 1/4 量 MS 基本鹽類培養基配合 1-2mg/l BA 、0.1 mg/l NAA 及 1% 蔗糖，可促進由頂芽誘生之幼苗體在試管中生長，且有 100% 之成活率。於培養基中添加 proline 、tryptophan 及asparagine 等氨基酸或椰子汁，不但促進幼苗體生長，且能減低幼苗褐化率。液體培養基之頂芽繁殖率高於固體培養基，添加1mg/l BA 之液體培養基在震盪條件下培養頂芽一個月，可有 13 倍之繁殖效果。

3.金線連 (*Anoectochilus* spp.)

金線連爲本省極名貴之民間藥材，本省原產的金線連有兩種，一爲臺灣金線連 (*A. formosanus* Hayata)，二爲高雄金線連 (*A. kaoshunensis* Hayata)，兩者之花均爲乳白色，前者唇瓣中段有魚刺形裂絲，後者則無，但唇瓣兩側各具三角形附屬物。臺灣野生金線連日益減少，有絕種之虞，宜及早進行開發與利用研究。本所已成功研發利用組織培養大量繁殖種苗的技術，即以扦揷或壓條的方法生產多量幼苗，約經兩個月生長及馴化假植後，可將幼苗定植於腐植土、蛇木屑 稻殼灰及蛭石之培養基質上，行株距爲 10×10cm，定植後注意澆水、通風及遮蔭，且溫度應維持於 20-25℃之間，經 12-16 個月栽培後，株高可達 8-9cm，每株鮮重在 2 g 以上，每公頃之收量爲 1,200 -2,600kg，每公斤鮮重之時價高達 3,000 元以上。

4.麥門冬 (*Liriope* spp.)

本所自國內外引進及保存本地種計有 5 品系，於 1986 年種植，進行特性觀察，已選育 M1、M4及M5 三種優良品系。又曾進行栽植密度試驗，單株分櫱數目以疏植之 25×25cm 處理最多。另開發以M1 葉片爲材料之保健飮料，風味甚佳。

5.仙草 (*Mesona chinensis* Benth.)

仙草爲一種飮料用作物，經濟價值頗高。本所自各地蒐集九種種原，區分爲小葉匍匐、小葉直立、大葉直立及大葉匍匐四類，經品系比較試驗得知，大葉匍匐種之乾草產量最高。仙草之主要成分在種類間差異極微，亦即品質不因品系不同而異，可爲廠商收購之參考。

仙草莖葉之粗蛋白質含量隨生長日數增進而降低，但脂肪含量與纖維含量則逐漸增加，可溶性無氮物和乾物質含量於 180 天生長期較高，爲其最適採收期，不須等待至植株花蕾形成期再收穫；試驗結果建議，可使用可溶性無氮物及乾物質含量做爲仙草採收指標。

6.車前草 (*Plantago asiatica* L.)

屬車前科植物，具有繁殖容易與產量、品質俱優等特點，爲本所衆多藥用及保健植物中最値得開發利用的藥用材料之一。本所引進車前草一種，經試驗比較不同採收期之性狀及產量，發現以種植後約 120 天爲收穫適期，其葉與根部產量依次可達 2,848 及 237 kg/

ha。

7.金銀花 (*Lonicera japonica* Thunb.)

金銀花爲忍冬科之藥用植物，容易繁殖，產量及品質俱優，爲值得開發利用的藥用材料之一。栽培金銀花時亦應注意收穫適期，經初步試驗調查其農藝性狀及產量，栽培120天後之葉、根與莖部產量均顯著高於生育60天之處理。

8.明日葉 (*Angelica keiskei* Koidj)

明日葉爲原產於日本的繖形花科植物，新芽及葉片可做爲蔬菜及保健食品用，多栽培於低海拔的山林斜坡地。明日葉從播種至第一次採收約需六個月，生育期一年半至二年。明日葉富含纖維素與多種維生素及礦物元素，是一種新興保健植物。本所正進行試驗，改進平地栽培技術，探討育苗方式，確定最適種植與採收期，並分析營養成分，俾供未來栽培利用之參考。由明日葉田間表現觀之，栽植後約180天之葉與根部產量依次可高達10,600及7,066 kg/ha，已具開發利用價值。

9.通天草 (*Uraria crinita* Desv. var. *macrostachya* Wall.)

通天草爲豆科直立草本植物，爲民間常用保健植物。當前生產通天草所遭遇之困難頗多，但基於其藥用價值，若能增加產量、提高品質、縮短生長期、克服線蟲爲害及開發多元化加工產品，則種植通天草仍有可爲。本所試驗結果發現通天草之可利用部位不限於根部，在本省中部地區生長良好，經六個月生長後，根部平均產量可達11,800 kg/ha，其他可供利用之葉部平均產量爲22,300 kg/ha。

10.薄荷 (*Mentha* spp.)

薄荷爲常用藥用植物之一，本所自國內外引種，現保存有13個品種(系)。經檢討不同薄荷品系半年生性狀與產量，以來自美國之MEN351表現最優，其葉部公頃產量可達22.8 t/ha，氣味濃郁，值得開發。又進行品種及地區比較試驗，結果顯示在臺北及臺中區之精油產量以岡交一號最高，其次爲四川種及三美種，莿桐地區亦以岡交一號最高，次爲二美及四串種，上述品種薄荷腦總含量均高。

在栽培技術改良方面，以春植甘蔗與薄荷間作，可採用1.7m或1.2m畦距，刈收兩次對原料蔗莖或糖產量並無不良影響。薄荷與春植甘蔗相間作時之游離薄荷腦等品質及成分，如單作般並無不良影響，其油產量約爲薄荷單作之半量，故採用薄荷與春蔗間作係屬可行。

11.太陽帽 (Sonnenhut，*Echinacea angustifolia*)

菊科植物太陽帽係引種自德國，具增強免疫力之功效，爲德國常用之重要藥用植物，適合於本省環境下生長。經調查半年生太陽帽之農藝與產量性狀，其株高介於33-70cm，全株重平均爲153.2g，根頭重平均爲14.1g，支根重平均爲46g，公頃根部總產量可達2,400 kg/ha。

12.白鶴靈芝 (*Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz.)

本所初步分析爵床科植物白鶴靈芝之成分，枝葉內含豐富的礦物元素及維他命C，爲一值得開發之保健植物。經比較三個月及一年半生白鶴靈芝之性狀與產量表現，以後者爲佳，經一年半之生長，株高可達200cm左右，莖枝及葉總產量約爲80 t/h a，根部產量可達50 t/ha以上。

13.茴香 (*Foeniculum vulgare* Gaertner)

針對茴香進行栽培技術改良試驗，播種期以春作爲宜，種子收量每公頃可達 500kg，秋作產量顯著降低，僅爲 100kg。春作以直播方式栽培最佳，秋作則以塑膠袋育苗移植之表現較爲良好。春作茴香收穫後可續行宿根栽培，產量可達150 kg 以上，如改良栽培管理方法，產量有再提高之可能。對種子進行化學分析，發現粗油含量介於 9.25-10.25% 之間。

14.鬱金 (*Curcuma longa* L.)

1970 年引進兩個鬱金品系進行觀察試驗，以印度橙黃種生育較佳，含薑黃素較高，品質亦優。

栽植鬱金宜使用砂質土壤，有助於提高塊根產量及薑黃素含量；肥料試驗的結果顯示，增施鉀肥也有提高塊根產量與薑黃素含量的效果，建議之適當施肥量爲 N：P_2O_5：K_2O＝60：60：120 kg/ha。

15.忽布 (*Humulus lupulus* L.)

1970 年曾自國外引進信州早生等 10 個品種進行比較，結果只有信州早生開花，餘 9 種均未開花，對臺灣地區環境的適應性猶待評估。

16.魚藤 (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.)

本所在 1950 年代即曾進行品系產量比較試驗，並初步分析其有效成分含量。1951 年以 7 個蔓性種與 5 個中性種供試，其乾根產量以 C-21、r-2 與 r-7等品系較高，魚藤胴結晶含量以 C-4 及 C-9 等品系較高，屬優良品系，其次爲系統 51 號、1 號及 49 號。又於 1952 年進行單株選拔，初步選出優良魚藤單株 28 株，予以繁殖保存。

在另一次產量比較試驗中，得知魚藤鮮根產量以中性種 1 號與系統 63 號及蔓性種系統 26 號、51 號、53 號、55 號與 56 號等較高。主成分魚藤胴結晶量以中性種 3 號、系統 64 號與 66 號及蔓性種系統 6 號、系統 29 號、系統34 號、系統 37 號、系統 50 號、系統 53 號與系統 55 號等含量較高。

17.除蟲菊 (*Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trev.) Vis.)

本所曾探討除蟲菊之最適採收期，乾花產量以滿開期最高，半開期次之，處理間差異大，亦即產量受採花期之明顯影響。於滿開期收穫，除花之產量最高外，有效成分 pyrethrin 之含量亦最高。

18.茉莉花 (*Jasminum sambac* Ait.)

栽培茉莉花之肥料用量可採用 N：P_2O_5：K_2O＝80：80：40、80：80：80 或 80：40：80 kg/ha，精油含量一般在 0.5-1% 之間。

19.人參 (*Panax ginseng* C. A. Meyer)

本所曾於 1960 年自韓國及美國各引進一人參品種進行觀察試驗，但因生育期長，對溫度等環境之適應性並不理想，因此無法獲致滿意結果。其後進行栽培技術試驗，探討是否能改良在本地環境條件下之生育表現。遮蔭覆蓋試驗的結果顯示，適合人參生育之光照度在 4,300 lux 左右，最適土溫約爲 16－18℃；四年生之根產量以稻草及黑色塑膠布覆蓋處理較佳，稻草覆蓋並有提高植物鹼及人參精含量的趨勢。

20.西洋參 (*Panax quinquefolium* L.)

本所曾進行西洋參栽培技術改良，以腐植土爲基質栽培，在 200m 海拔之遮蔭區內，其發芽率爲 38% ，經 2-3 年生長後，已能開花結果。

21.當歸(*Angelica acutiloba* (S. et Z.) Kitag.)

肥料試驗之結果顯示，當歸根產量以 N：P_2O_5：K_2O＝120：60：0 kg/ha 處理較佳，顯示增施氮肥有明顯增產效果，而鉀肥對根產量似無顯著影響。

二、辛辣植物山葵 (*Wasabia japonica* (Miquel) Matsum.)

山葵爲經濟價值極高之香辛料調味品，其生長條件限制較苛，栽培地區之氣象條件需符合陰、濕、冷及不得積雪等條件。日本每年輸入大量山葵，年消費量平均增幅高達 15-20% ，使得省產山葵輸日之成長率斐然可觀。山葵原產於我國大陸，根莖爲其主要利用部位，爲高級辛辣材料，若能廣拓內外銷市場，發展潛力更大。

省產山葵之實際栽植面積僅阿里山一帶已超過 200 公頃，爲主要生產地區，其他可能栽培地區包括臺中縣、南投縣與花蓮縣之部份山地。在阿里山地區因多年連作山葵，造成土質劣變及表土嚴重流失，黑心病爲害嚴重，影響品質至鉅，且該地已列爲國家公園預定用地，開拓發展山葵產業之遠景不佳。

爲求進一步開發利用此一高價值特用作物，本所除引進與篩選優良品種外，並逐年進行各項生產技術改進試驗，包括選取山葵適栽地區、防治黑心病等病害及提升品質等，又探討除根莖外之其他植株部位 (如花梗、葉、葉柄及根) 之整株加工利用比較。

在引種、觀察與品種改良方面，1981 年收集四個品系，即青莖本地種、青莖菱形葉種、青莖心形葉種及紅莖種，完成品系觀察試驗，記錄其主要農藝性狀與產量表現，供爲進一步利用研究之基礎資訊。又於 1992 年新蒐集兩個品系，合併原有品系，進行山葵種原鑑定與農藝特性觀察試驗，發現從日本引進之 79-I-1 (信玄)品系與新選 79-S-1 品系之地上部產量較高；單株平均根莖重量則以 70-I-1 及本地種較高。各品種 (系) 間主要農藝性狀之差異則不顯著。利用可溶性蛋白質電泳分析進行種原鑑定，僅發現 79-S-1 及本地種條帶不同，其他品種間難以分辨。利用過氧化酶鑑定時，則品種 (系) 間之條帶圖譜均有明顯差異存在。

山葵品種改良工作最重要之成果爲臺農 1 號之育成，本品種歷經品種觀察、品種比較、區域試驗、綜合栽培技術改良試驗、抗病程度調查與品質分析，確定各項農藝特性及品質均優於本地種，於 1990 年 5 月 30 日正式登記命名。

在栽培技術改良方面，於中部高冷地試作山葵，發現本省中部中海拔地區亦爲適栽地區，山葵之生長可媲美阿里山高海拔產區之表現，平均公頃收入達三百萬元以上，極具經濟價值。

繁殖健康山葵種苗亦爲成功發展山葵產業之重要步驟，初步試驗結果發現採用根段誘發小苗，於處理後 60 天即可獲得平均株高 15cm 之五葉小苗，且小苗生育整齊，大小一致；又每一 4－5cm 長度之根段可誘發 3-4 株小苗，比傳統分蘗育苗法爲佳。

執行肥料試驗的結果顯示，栽培山葵時以適量施用複合一號肥料之效果最佳，有助於山葵生育，山葵品種 (系) 間對施肥之反應亦有顯著差異。又利用 SH 混合物(0.1 -0.5%) 處理山葵種植土，發現 0.5% 之 SH 混合物會造成肥傷，而 0.1% 與對照組則無顯著差異。

山葵因黑心病爲害所導致之損失頗鉅，本所詳細探討此一病害之發生情況與防治方法。經分離鑑定由阿里山達邦所採集之山葵標本，發現造成山葵根莖黑心病之病原計有黑心病菌 (*Phoma wasabiae*)、根瘤線蟲 (*Meloidogyne javanica*)、根腐病菌 (包括 *Rhizoctonia solani*、*Pythium* spp.、*Fusarium solani*) 等，依柯霍氏法則確定上述各病原皆可爲害山葵根莖。爲圖控

制此一病害，曾測試調整土壤pH 值之效果，結果土壤 pH 值在 4-7 的範圍內，對山葵黑心病之發生並未產生顯著差異，利用簡易溫室以無土介質河砂加炭化稻殼栽培山葵，可有效提高產量及控制黑心病。

為提高山葵除根莖外其他植物部位的利用價值，對加工方法進行研究，發現成品如採用 80% 根莖及 20% 葉柄，其風味最佳，其次為採用各 50% 根莖與葉柄。

三.油用作物

1.油栗 (*Simmondsia chinensis* Schneider)

油栗之英文名為 jojoba，為多年生油用作物，本所於 1981 年進行觀察試驗，五年生植株株高可達 100－150cm，株間結果數目之差異極大，最多者每株可著果750 個，一果可含一至三個種子，但以一粒者居多。種子長度 1.3－2.3cm，寬度1－1.4cm ，單株最高種子產量 570 g。

為提高繁殖種苗之速率，進行油栗扦插試驗，使用植物生長調節劑IBA及 NAA，以速浸法處理油栗一及二年生枝條，探討對發根的影響。試驗結果顯示，不經處理者之成活率最高，在 70% 以上，經 4,000-6,000ppm 之 IBA 及 NAA 處理者，其平均成活率多在 60% 以下，顯示油栗枝條在適當之自然環境下具有發根潛能；但經植物生長調節劑處理後似可促進根長及根數。不論是否經植物生長調節劑處理，以一年生枝條之成活率最高，在試驗中未發現二年生枝條有發根者。

2.胡麻 (*Sesamum indicum* L.)

1946 年引種保存20個胡麻品種，1947年曾進行純系分離選拔單株，同年保存26 品種，至 1961 止之保存品種數為 19 個。

3.向日葵 (*Helianthus annuus* L.)

1946 年保存向日葵品種 5 個，1947 年增至 19 個，1981 年又陸續引進約 30個品種。

4.油菜 (*Brassica campestris* L.)

1946 年保存約 40 個油菜品種，1947 年增至 72 個，但至 1956 年時僅剩餘18個品種。在品種改良方面，1948 年由朝鮮 (福岡早生) 種自交系中選出產量最高品系，其中以朝鮮大油菜生長剛健，抗病力強，成熟較遲，且自交結實率高，為良好之育種材料。

5.蓖麻 (*Ricinus communis* L.)

在 1946 年時曾保存 18 個品種，1947 年增至 29 個，但其後散失頗多，至1961 年時僅剩一個品種。1948 年進行品種比較試驗，以佐久間種果實產量高，植株死亡率低。在栽培改良方面， 1948 年進行摘葉試驗，發現對種子收量影響頗為顯著。每年四至五月為種實形成重要時期，摘葉過多則種子收量必將大減。浸種催芽試驗之結果顯示，以浸水 12 小時者發芽率最高；在不同溫度下比較浸水 12 小時之發芽率，以 35 ℃及 40℃浸種之發芽率較高，且迅速整齊。去種皮處理可使發芽迅速整齊，亦可提高發芽率。另一方面由 1951 年舉行之栽培試驗發現，再生法為保存材料之可行方法。

6.油瓜 (*Cucurbita foeticlissina* H.B.K.)

油瓜種子之油脂及蛋白質含量分別為 33.5-37.5% 及 24.4-25.2% ，根部澱粉含量約在 56-73% 之間，依供試品系之不同有所差異。安定性測定結果顯示，油瓜油脂置存於 60℃後四日

即開始起變化，酸度增高，品質劣變。

油瓜在地上部枯萎後即爲根部適當收穫期，並應立即抽取澱粉，留置土中過久或貯藏日數太長，都將使澱粉抽取率降低。

油瓜應可用爲果園覆蓋作物，經於臺東初鹿及臺南南化進行油瓜果園覆蓋試作，前者爲成林瓜園兼植檳榔等果樹，土質較粘重，後者爲檬果園兼植番石榴等果樹，爲沙質土，排水甚爲良好。試驗結果顯示供試油瓜之植株細小，分蔓少，覆蓋效果欠理想。

四澱粉及甜味作物

1.食用美人蕉 (*Canna edulis* Ker.)

本所保存綠色種及紫紅種食用美人蕉品種，就塊莖產量而言，紫紅種優於綠色種，但綠色種澱粉粒大於紫紅種。塊莖薯生部位以第 3 及 4 分櫱優於其他分櫱。

以不同肥料用量組合，探討對美人蕉產量與乾物率的影響，結果發現施肥量爲 N：P_2O_5：K_2O＝120：30：360 kg/ha 之產量最高，塊莖產量高達 41 t/ha，顯示對鉀肥之需要量極高。肥料用量對乾物率並未造成顯著差異，均爲 29-30% ，由於乾物率與澱粉含量有正相關，可知施肥量對食用美人蕉塊莖內澱粉含量並無顯著影響。

2.樹薯 (*Manihot esculenta* Crantz)

本所曾自國內蒐集樹薯品種 33 個，自國外引入 23 個雜交組合之雜種種子，經單株選拔後，共選獲 414 單株。又曾進行樹薯品系比較試驗，以 31 個品系爲材料之試驗結果顯示，其中 7 個品系之塊根產量較埔里選一號高 7-31% ，產量最高者爲新竹新香品系。各品系農藝性狀在不同地區間有顯著性差異，栽培時應加注意。又依據各項性狀相關關係分析結果，發現株高與莖徑、塊根數及地上部鮮重呈顯著正相關，但與塊根重及乾物率無相關關係，顯示株高不是影響樹薯產量的因素。

3.甜高粱 (*Sorghum bicolor* L.)

本所曾自美國德州等處引入 35 個甜高粱品種 (系)，其中以 Kaller 與 Wary 等之莖部汁液錘度高於其他參試品種，但生質產量則以 Rio 等較高。經宿根栽培，調查資料顯示 Wary 與 Rio 等之錘度最高，但生質產量則略遜於其他品種。

以 28 個甜高粱品種在 1982 年進行秋植與宿根生育特性比較，子實成熟收穫後即行宿根栽培，以探討不同耕作方式及生育環境對生質產量及莖部汁液錘度等之影響；結果顯示不論品種爲何，秋作之平均生質產量 (37.6 kg/10 m^2) 概較宿根(22.1 kg /10 m^2) 爲高，係因宿根之生長環境下莖長及葉數下降。莖汁平均錘度也以秋作 (8.3 %) 高於宿根 (7.4%)。由性狀間相關分析獲知生質產量 (秋作或宿根) 與莖高及種子收量呈極顯著正相關，與葉數呈顯著正相關。莖汁之平均錘度與下、中、上部莖汁錘度之相關極高 (0.82-0.99)，因此測定其中某一部位的錘度或即具代表性。

4.甜菊 (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

甜菊爲菊科甜菊屬多年生草本植物，所含甘味成分稱甜菊糖，多存於植株葉部。由於甜菊糖之甜度約爲蔗糖之三百倍，無蔗糖之高熱量，且具熱安定性、非褐變性及非醱酵性等優點，適用於食品加工、飲料及醫藥等方面，可取代蔗糖及其他化學合成甘味料，因此甜菊實爲一種值得開發之保健作物。

本所曾引進三個甜菊品系：甜寶 2 號、甜寶 3 號及雜交種，進行不同品系年收三次之產量比較結果，顯示鮮重及乾重以甜寶 3 號及雜交種顯著較高，甜寶 3號之產量可達 6,300 kg/ha。栽培甜菊時缺株情形甚爲嚴重，應注意田間補植工作，在三品系間，以雜交種較高，約爲 60%，其他兩品系爲 56-58%。

在栽培技術改良方面，行株距與覆蓋試驗結果顯示，葉產量以行株距爲 40×20cm與不覆蓋組合處理爲最高；第二年葉產量以行株距 20×25、30×20 及 30×25cm與不覆蓋之組合處理爲最高；第三年葉產量以行株距 20×25cm 與不覆蓋組合處理最高，30×25cm 與黑色塑膠布覆蓋組合次之；第四年之葉產量以行株距 20×25cm 與黑色塑膠布覆蓋組合處理最高。由上述試驗結果顯示，以黑色塑膠布覆蓋多年生之甜菊，有其應用價值。

五香料作物

1.香茅 (*Cymbopogon nardus* Rendle)

本所早於 1947 年即引進 16 個香茅品種，試驗結果顯示，油分含量與草重均以Indian Long Citronella 最高；Ginger grass 品種之草重雖高，但因油分含量較低，較不具利用價值。由於栽植密度影響香茅之產量及品質，經採用 Indian Long Citronella 品種以株距 60cm 栽培，每穴植 4 株，其草產量最高。第二年試驗結果以株距 60cm 及每穴 6 株之含油量最高。1965 年再進行栽培密度試驗，結果以行株距 100×30cm 產草量最高，第二年之產草量及含油率亦均以行株距 100×30cm 處理最高。

1964 年進行肥料試驗，結果以 N：P_2O_5：K_2O＝60：30：30 kg/ha 及 120：30：30 kg/ha 之產草量最高。1968 年進行施肥時期試驗，產油量以氮及鉀肥全部做爲基肥，磷肥分三次於每期生長前施用處理最高。但 1970 年試驗發現，含油量以磷及鉀肥分三次在七月中旬、十月中旬第一割及二月中第二割後分別施用，及半量氮肥於七月中旬施用，其餘半量分三次於每次收割前二個月施用爲宜。

香茅適宜於中性土壤中生長，於 1974 年進行土壤酸度試驗，結果顯示產草量及含油量均以 pH 6.5 時最高。

2.檸檬香茅 (*Cymbopogon citratus* Stapf)

檸檬香茅爲一種香料作物，本所曾於 1967 年進行不同覆蓋物與施肥量試驗，產草量以 N：P_2O_5：K_2O＝200：100：100 kg/ha 之施肥處理最高，產油量亦同，但 citral 含量則以不施肥區爲最高。

六綠肥覆蓋作物

本所於 1948 年即開始蒐集各種綠肥覆蓋作物種原，前後蒐集及引進 52 品種。1952 年針對自美國引進之綠肥牧草 24 品種進行觀察，將 white lupine 進行抗病試驗，三種 Lespedeza 及數種 clover 移至較高地點試作，其餘均予淘汰。1955年自日本引進 6 種紫雲英，連本所原有一品種進行觀察，結果以高農選 24 號產草量最高，但均比本地種低。1962 年進行冬季水田綠肥新品種觀察，結果以 Auburn vetch 及 Lana vetch 生育最好，產量亦高，除供做水田綠肥用外，尙可充爲家畜飼料。另一種 Pakistan lentil 在臺南學甲區之種子收量甚高。上述數種作物品種均可考慮在南部地區用爲冬季綠肥兼飼料作物。

1963年本所又進行山地綠肥品種觀察試驗，結果顯示大葉爬地藍適宜在北部地區茶園、果園及平臺階段邊沿做爲水土保持植物，效果甚佳；大豆葛藤適合於香蕉園及瓊麻園栽培；越南豇豆及琉球大豆可用爲短期性覆蓋綠肥，生長迅速，產量高，又可兼做飼料。

1966年調查本省野生豆科植物，計得43品種(系)，至1968年時共採集本省野生豆科植物229種，經分期播種與比較後，選出優良者6種。1971年進行沙地覆蓋綠肥品種觀察，在28個供試材料中選出 *Dolichos lablab, Phaseolus angularis* 及 *Phaseolus atropurpureus* 等，由於生育甚佳，適合乾旱沙地栽培。經第二年之觀察，仍以 *Phaseolus atropurpureus* 之生長最佳，且抗旱力特強，有推廣價值。1979年進行紫雲英及埃及三葉草比較試驗，以後者之適應地區較廣，適合本省各地種植，紫雲英則較適宜臺中以北地區栽培。

在栽培技術改良方面，多集中於紫雲英。曾進行多次施肥試驗，發現增施磷肥有助於提高種子產量；又由於酸性土壤不利於紫雲英植株生長，於土壤中添加石灰可提高收量。於石門水庫灌溉區檢討施用石灰與磷肥對於紫雲英之肥效及後作水稻效益之影響，結果顯示石灰區可增加紫雲英收量達三至六倍，而磷肥用量愈多，則紫雲英產量亦愈高。磷肥對水稻之效果極爲顯著，各處理產量隨磷肥用量而遞增。紫雲英播種期試驗，結果顯示以十一月中旬播種最佳，而宜蘭縣果園隙地可用以進行紫雲英苗種繁殖工作。至於紫雲英用爲綠肥作物之肥效，試驗結果發現在酸性土壤地區，以石灰配合使用，對提高水稻產量有較佳的效果。

在酸性紅土壤栽培豆科作物時，施用石灰對促進植物生長的效果極爲顯著，且具有長期效應，而配合增施磷肥，豆科作物之生草收量亦增高。於酸性紅壤施用石灰、磷肥與接種根瘤菌，對豆科作物生長更有助益。

在香蕉園進行覆蓋試驗，結果以稻草之覆蓋效果較佳，山珠豆與塑膠布覆蓋者次之。進行坡地果園敷蓋及覆蓋作物效果研究，壁植草以巴喜亞草爲宜，香蕉園以營多藤爲宜，柑桔園以山珠豆爲宜，覆蓋稻草及P.E塑膠布區之效果均佳。在另一項坡地植生覆蓋試驗中，發現柑桔園以營多藤爲宜，桑園以戀風草爲宜，檬果園則以大葉爬地藍爲宜。

未來展望

我國農業現在正處於一轉型期之關鍵階段，爲了順應潮流及申請加入世界貿易組織，在經濟與貿易自由化的日益開放之下，國內栽培的作物將受到外界相當大的影響，其結果將造成農業經營上很大的困難。我們國內整個農業結構必須調整，必須向多元化及精緻化的方向發展，特用、藥用與保健植物之開發與利用，極符合此種研究趨勢，今後之發展方向除了多元化及精緻化之外，尙須符合科學化、本土化、大衆化及生活化之要求。爲了降低進口產品太大的衝擊，省政府正推動臺灣省農業建設方案，即各地區依特殊之地理環境條件，生產深具特色且質優之產品。在此一政策之推動下，特用尤其是藥用與保健植物可預期地將扮演相當重要的角色。

我國傳統醫藥之科學化與本土化爲政府之一貫政策，在衛生署與中央與地方農政機關之輔導下，目前國內研究天然植物之風氣極爲盛行，藥用與保健植物研究之科學化已具基礎，本土化方面則須加强努力，因爲國內所需之藥材，大半係仰賴進口，根據統計數字顯示，每年進口中藥材至少約需新台幣兩百億元，外匯壓力不小。本省現有之藥用與保健植物資源雖近2,000種，但被開發利用的仍不多，因此台灣地區現有藥用與保健植物資源之開發與利用，乃益形重要。而大陸地

區則有12,807種之多，可供引種、開發與利用。積極開發有用之種原，及早選定重點發展之藥用與保健植物，利用科學方法進行品種及栽培技術改良，並適時、適地加以栽培，同時進行有效成分之確定以提昇品質，更進一步進行藥理及臨床等研究，爲其療效與價值提供科學性依據，以及擴大產品之利用途徑等，爲今後應努力之處，以期早日達到省產藥材自給自足的目標。此外，在發展藥用植物之中，宜加强保健植物之開發，俗語說「藥補不如食補，食補不足氣補」，其中氣補不易掌握，醫食同源的保健植物之開發，應爲一值得發展之方向。